

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO  
CAMPUS BAIXADA SANTISTA

HEVERTON PAULINO

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS  
FÍSICOS MODERADOS SOBRE PARÂMETROS  
RELACIONADOS À SAÚDE DE MULHERES  
DIABÉTICAS.**

Santos

2011

HEVERTON PAULINO

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS  
FÍSICOS MODERADOS SOBRE PARÂMETROS  
RELACIONADOS À SAÚDE DE MULHERES  
DIABÉTICAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a  
Universidade Federal de São Paulo como parte dos  
requisitos curriculares para a obtenção do título de  
Bacharel em Educação Física - modalidade saúde.

Orientador: Ricardo José Gomes

Santos

2011

HEVERTON PAULINO

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS  
FÍSICOS MODERADOS SOBRE PARÂMETROS  
RELACIONADOS À SAÚDE DE MULHERES  
DIABÉTICAS.**

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de conclusão de curso defendido por Heverton Paulino e aprovado pela banca examinadora em 6/12/2011

Orientador: Ricardo José Gomes

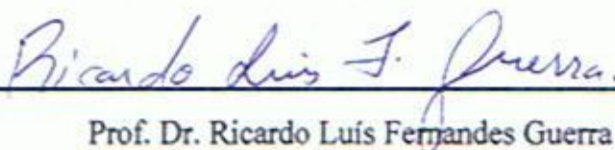
Santos  
2011

## BANCA EXAMINADORA



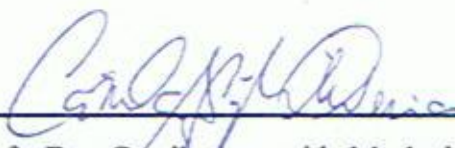
---

Prof. Dr. Ricardo José Gomes  
(Orientador)



---

Prof. Dr. Ricardo Luís Fernandes Guerra



---

Profa. Dra. Camila Aparecida Machado de Oliveira

## **Dedicatória**

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso a minha família e amigos mais próximos, que sempre me apoiaram e me deram força nos momentos difíceis e nas minhas escolhas.

Especialmente a minha mãe, Maria Antônia Sena por ter me criado durante todos esses anos com muita humildade, carinho, amor e mostrando que nunca se deve desistir de um sonho.

Eu jamais estaria nessa condição se não fosse pela educação, paciência, força de vontade e determinação que fizeram parte da minha criação.

## **Agradecimentos**

Gostaria de agradecer diversas pessoas que me apoiaram nesses anos de graduação.

À Deus por me iluminar e sempre me dar força nos momentos difíceis da minha vida.

À minha família, ao meu irmão Hudson Paulino, minha mãe Maria Antonia Sena, e ao meu pai de criação Lorival Ferreira.

Ao CNPQ e PIBIC por me auxiliarem desde 2009, obrigado pela confiança e investimento.

Aos funcionários da UNIFESP Baixada Santista sempre serei grato pela ajuda nesse período.

À assistente social Eliana por ser sempre atenciosa, pela bolsa moradia e alimentação concedida nesses 4 anos. Sem ela seria impossível se manter em Santos.

A todos os docentes que me auxiliaram direta ou indiretamente, mas em especial a Maria de Fatima Queiroz, que me convidou para trabalhar com ela na pesquisa de iniciação científica “processo de modernização portuária em Santos: implicações na saúde e adoecimento dos trabalhadores” obrigado por me mostrar o caminho da pesquisa e me ajudar muito nesses anos de graduação.

Aos professores Rodrigo Pauli e Ricardo José Gomes,

Ao Ricardo José Gomes obrigado pela calma, atenção pela ajuda em pesquisa, extensão, relatórios, estágios e trabalhos, e também pelo ensinamento, por me ouvir, ser justo e me mostrar o caminho do sucesso e me apoiar de uma forma geral.

A Talita Gomes, que sempre me ajudou a estudar desde o primeiro ano de graduação, mostrando que eu precisava apenas de um pouco de calma e acreditar no meu potencial. Obrigado pela dedicação, calma, ajuda com trabalhos, pelos bons momentos e por estar sempre ao meu lado, eu não estaria aqui sem sua ajuda.

A todas as pessoas que moraram comigo nesses 4 anos, obrigado pelo aprendizado, por dividir as obrigações, pelos dias de estudo, de festas, risadas, discussões e pelo aprendizado de conviver junto e aprender com as diferenças.

Aos amigos próximos, pela força nos momentos de dificuldade, mas também pelas companhias das festas, viagens, jogos, e as diversas situações engraçadas, tenho certeza que todos aqui conviveram ao meu lado nos melhores anos da minha vida.

“Agente acaba se tornando o que pensa que é. Por isso, vamos pensar sempre em coisas boas e positivas a nosso respeito.”

Masaharu Taniguchi.

## RESUMO

O estudo teve o objetivo analisar os efeitos de um programa de quatro meses de exercícios físicos moderados sobre parâmetros relacionados à saúde de mulheres diabéticas. A amostra foi composta por 16 mulheres diabéticas, com média de idade de 60 anos. Os exercícios físicos foram realizados três vezes por semana, com duração de 60 minutos cada sessão. Nas sessões do treinamento foram realizadas caminhadas e exercícios resistidos. A coleta de dados foi baseada nos parâmetros funcionais da Aliança Americana para Saúde física, educação, recreação e dança (Testes da AAPERD), bioquímicos (Glicemia, Colesterol e TG) e antropométricos (IMC e circunferência abdominal). Os dados foram analisados usando o teste t de Student com nível de significância de 5%. Nossos dados demonstraram que houve evolução na classificação dos percentis de resistência de força, coordenação e no índice de aptidão funcional geral (IAFG). Além disso o protocolo de treinamento físico foi eficaz em melhorar a glicemia de mulheres diabéticas. Melhorou também a pressão arterial (PAS e PAD) coordenação, resistência de força, resistência aeróbia, flexibilidade e o índice de aptidão funcional geral, confirmado a importância da prática de exercícios regulares para pessoas diabéticas.

**Palavras-chave:** Exercícios físicos, Diabetes Mellitus, Envelhecimento



## ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the effects of exercise on biochemical, anthropometric and functional parameters in diabetic women. The sample consisted of 16 diabetic women with a mean age of 60 years. The exercises were performed three times per week lasting 60 minutes each session. The training sessions were composed for walking and resistance exercises. Data collection was based on functional, American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (AARPED Tests), biochemical (glucose, cholesterol and TGL) and anthropometric (IMC and waist circumference). Data were analyzed using the student T test with significance level set at 5%. Our data showed that there was an improve in the classification of percentiles of strength endurance, coordination and general functional fitness index (IAFG). Therefore the physical training protocol was effective in proving blood glucose of diabetic women. In addition, the intervention protocol also improved blood pressure (PAD and PAS), coordination, endurance, strength, endurance, flexibility and the index of overall functional fitness, confirming the importance of regular exercise for people with diabetes.

**Keywords:** Exercise, Diabetes Mellitus, Aging.

Lista de Figuras e Tabelas

Figura 1..... 19

Figura 2..... 20

Figura 3..... 21

Figura 4..... 25

Figura 5..... 26

Figura 6..... 27

Tabela 1..... 25

Tabela 2..... 25

Tabela 3..... 26

Tabela 4..... 27

Tabela 5..... 27

Tabela 6..... 28

Tabela 7..... 28

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
1.1 O Diabetes Mellitus.....	12
1.2 Diabetes e Exercício Físico.....	14
<b>2. MÉTODOS.....</b>	<b>17</b>
2.1 Avaliações do estado de saúde e aptidão física inicial.....	17
2.2 Exercícios Físicos Moderados.....	18
2.3 Aptidão funcional.....	18
2.4 Testes.....	19
2.4.1 Teste de Flexibilidade.....	19
2.4.2 Teste de Força e resistência muscular.....	19
2.4.3 Teste de resistência aeróbia.....	19
2.4.4 Teste de agilidade .....	19
2.4.5 Teste de coordenação .....	20
2.5 Medidas Antropométricas .....	21
2.6 Avaliação da pressão arterial .....	22
2.7 Exames Bioquímicos .....	22
2.8 Análise estatística.....	23
2.9 Dados qualitativos.....	23
<b>3. RESULTADOS.....</b>	<b>24</b>
<b>4. DISCUSSÃO.....</b>	<b>30</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>35</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>36</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>40</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>44</b>

# 1. INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus (DM) é uma doença crônica que atinge em todo o mundo grande número de pessoas de qualquer condição social. Essa enfermidade representa um problema pessoal e de saúde pública com grandes proporções quanto à magnitude

Vários estudos têm demonstrado que o número de indivíduos que possuem DM vem aumentando de forma crescente. (HUYALLAS *et al.*, 2001; WILD *et al.*, 2004). Diante do tema apresentado, nota-se a importância dos serviços de saúde investirem mais na implantação de ações para estabelecer medidas de prevenção e controle do DM, com o objetivo de reduzir os índices de morbimortalidades. Nesse sentido, programas e projetos que promovam intervenções em saúde que associem dieta, medicamentos e exercícios físicos antes da manifestação de agravos secundários do diabetes são fundamentais para a população. Além disso, pesquisas sobre o tema podem contribuir para orientar ações de políticas públicas na área de saúde. Contudo, os programas para o controle da doença devem considerar estratégias de intervenção que estimulem a adesão dos participantes e que não tenham custo elevado, para que possam ser facilmente reproduzidos e atendam de maneira democrática a população. Um programa regular de exercícios físicos orientados pelo profissional de educação física pode trazer benefícios antropométricos como a redução do peso corporal, funcionais com a melhora da aptidão funcional geral e bioquímicos, como o controle da glicemia, aumentando assim a qualidade e expectativa de vida da população atendida.

## 1.1 O Diabetes Mellitus

O DM é uma doença crônica que tem atingindo a população de forma crescente, tornando-se um sério problema de Saúde Pública. Existe a perspectiva de um aumento de mais de 100% nos números mundiais de pacientes com DM, de cerca de 171 milhões em 2000 para quase 366 milhões em 2030, neste período, acredita-se que o Brasil deverá passar da oitava para a sexta posição, entre os países com maior número de casos da doença, Estes dados implicarão no aumento da morbimortalidade por problemas cardiovasculares e por outras complicações decorrentes do DM. (WILD *et al.*, 2004). No Brasil, o estudo Multicêntrico sobre Prevalência de DM encontrou uma prevalência geral da doença de 7,6% em pessoas de 30 a 69 anos. Destas, metade não tinha conhecimento de ser portadora da doença e, das previamente diagnosticadas, 22% não faziam nenhum tratamento, Sua

incidência nas últimas décadas vem crescendo em decorrência de vários fatores, tais como: maior expectativa de vida, aumento da urbanização, industrialização e avanço tecnológico, dietas hipercalóricas mudanças no estilo de vida, sedentarismo, estresse e obesidade (ASSUNÇÃO, SANTOS e GIGANTE, 2001; HUYALLAS *et al.*, 2001).

O DM é uma desordem metabólica que ocorre em consequência da deficiência absoluta ou relativa de insulina, ou da ineficaz ação periférica deste hormônio. A insulina desempenha importante papel no metabolismo dos carboidratos e sem esse hormônio, as células do organismo não conseguem captar a glicose disponível no sangue, prejudicando a formação das reservas de glicogênio. Além disso, os organismos diabéticos apresentam aumento da gliconeogênese hepática, gerando assim um excesso de glicose extracelular e diminuição de glicose intracelular, além da redução da captação de aminoácidos pelos músculos e aumento da lipólise. (BROTMAN e GIROD, 2002).

Segundo Martins (1997), o diabetes pode ser dividido em três classes: Insipidus, onde não há aumento da glicose sérica, e sim uma deficiência do hormônio antidiurético (ADH), que resulta em aumento da eliminação de urina; Gestacional que abrange os casos de diabetes mellitus e intolerância a glicose detectados pela primeira vez durante a gravidez, podendo ou não persistir após o parto; e Mellitus, onde ocorre hiperglicemia devido à deficiência ou ausência completa de insulina. .

O DM é uma doença contemplada por estágios clínicos bem definidos, que vão desde a intolerância à glicose, glicemia de jejum alterada, até o diabetes propriamente dito e caracterizado (MARTINS, 1997). Existem duas etiologias predominantes do DM:

DM1 de 5-10% dos casos, na qual ocorre destruição das células beta-pancreáticas com deficiência absoluta de insulina, resultante de autoimunidade.

O DM2 de 90-95% dos casos que varia entre a resistência periférica à insulina e um defeito secretório do hormônio (MARTINS, 1997). Com a doença instalada, a pessoa que não possui bom controle pode apresentar distúrbios metabólicos como hiperglicemia e cetogênese, Retinopatia, nefropatia, neuropatia periférica e autonômica, hipertensão e doenças cardiovasculares que são consequências do agravamento da doença ao longo dos anos, sendo, portanto prejudicial à saúde do paciente, e também de onerar os gastos públicos. (BROTMAN, e GIROD; 2002; AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2003). Admite-se que existam três fatores fundamentais para o controle do diabetes e que se associados adequadamente, podem reduzir as complicações decorrentes da doença: Dieta, medicamentos e atividade física regular (SILVEIRA NETO, 2000; CASTANEDA *et al.*, 2002).

## 1.2 Diabetes e Exercício Físico

O exercício físico pode atuar como uma alternativa não medicamentosa no tratamento e controle do DM. Sabe-se que exercícios físicos bem orientados contribuem para o controle glicêmico de indivíduos diabéticos, (CASTANEDA *et al.*; 2002; BRAITH e STEWART, 2008). A pratica regular de exercícios físicos de volume moderado ( $\geq 2,5$ h/semana de caminhada) pode reduzir substancialmente o risco do DM2 (JEON *et al.*, 2007). Apesar do efeito do exercício físico sobre secreção de insulina ser limitado, o exercício pode acelerar as etapas iniciais de sinalização do hormônio melhorando a reposta dos tecidos periféricos a insulina, aumentando a captação de glicose (LUCIANO *et al.*, 2002).

Silva e Lima (2002) demonstraram que programas de exercícios físicos aeróbios tende a melhorar a glicemia de jejum e hemoglobina glicosilada, reduzir os triacilgliceróis e aumentar a lipoproteína de alta densidade de (HDL). Novas evidências científicas tem demonstrado que os exercícios físicos podem ter efeitos positivos sobre as vias de sinalização dependente e/ou independente de insulina, além de beneficiar o individuo diabético melhorando a sensibilidade de hormônios, diminui a hiperinsulinêmica, aumenta a captação muscular de glicose e melhora o perfil lipídico e a hipertensão arterial, trazendo a sensação de bem estar físico e psíquico, e ainda pode contribuir para perda de peso (PAULI *et al.*, 2008). O exercício físico é de fundamental importância para a redução do Índice de massa corporal, (IMC), gordura corporal (GC), pressão arterial (PA) sistólica (PAS) e diastólica (PAD) e resistência à insulina, estas alterações favorecem o controle glicêmico e lipídico, além de promover a sensação de bem-estar (SARTORELLI e FRANCO, 2003).

Dentre os exercícios recomendados, os exercícios aeróbios são sempre os mais indicados, talvez devido ao fato de ainda serem os mais estudados (NUNES *et al.*, 1996). Nos exercícios resistidos, o impacto sobre as articulações é diminuído, fator de extrema importância para os diabéticos com excesso de massa corporal uma vez que diabéticos devem evitar exercícios nos quais devam suportar o próprio peso, no sentido de reduzir o risco de lesões ortopédicas e nos pés, além disso, muitas pessoas podem se identificar mais com essa forma de exercício físico, aumentando a aderência aos programas de exercícios (SANTARÉM, 1997; PEIRCE, 1999; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2000). Segundo Maiorana *et al.* (2002), tanto os exercícios aeróbios como exercícios resistidos com pesos, podem ter efeito benéfico no tratamento do DM2.

O treinamento físico, aeróbio e resistido, quando praticados numa mesma sessão de treinamento recebe o nome de treinamento combinado. Normalmente, o componente aeróbio tem cerca 20-30 minutos de duração e o componente resistido trabalha com prioridade para os grandes grupos musculares, podendo realizar o treino por meio de circuito ou séries simples ou múltiplas com uma carga que o indivíduo consiga realizar de 10-15 repetições máximas. Sendo, portanto, esse tipo de treinamento eficiente para elevar a taxa metabólica basal (LIRA 2007). Através de um programa de atividade física envolvendo exercícios resistidos e aeróbios praticados em longo prazo, pode-se obter vários benefícios a saúde. São observados redução de triglicérides, colesterol LDL e aumento no HDL colesterol, além da diminuição da frequência cardíaca de repouso (BOSCO *et al.*, 2004). Com a perda de peso, mediada principalmente pela diminuição da gordura abdominal excessiva, há também melhora da sensibilidade da insulina (GUEDES; JUNIOR; ROCHA, 2008). Além de ajudar no controle da glicemia e sensibilidade a insulina, os exercícios resistidos e aeróbios podem trazer diversos benefícios à qualidade de vida do diabético.

Diante dessas considerações, são necessários mais estudos que investiguem os efeitos de um protocolo de treinamento combinado e ou/misto composto de exercícios aeróbios e resistidos sobre o controle glicêmico e sobre a qualidade de vida de diabéticos.

Frente ao exposto, a problemática enunciada para a pesquisa é: Quais os efeitos de um programa de quatro meses de exercícios físicos moderados sobre os parâmetros relacionados à saúde de mulheres diabéticas.

Dessa forma, o objetivo geral dessa pesquisa é:

- Analisar os efeitos de um programa de quatro meses de exercícios físicos moderados sobre parâmetros relacionados à saúde de mulheres diabéticas.

Os objetivos específicos incluem:

- Avaliar a glicemia, colesterol e triglicerídeos de mulheres diabéticas antes e após 4 meses de intervenção.
- Propor um protocolo de treinamento físico que possa ser reproduzido em locais públicos, praias e Unidades Básicas de Saúde com um baixo custo;
- Compreender melhor a relação entre a prática de exercícios físicos e o controle do diabetes mellitus e conscientizar a importância de adotar hábitos de vida saudáveis, incluindo um estilo de vida fisicamente ativo com a supervisão de um profissional de educação física.

Para tanto, o trabalho está estruturado da seguinte forma:

No capítulo 2 será explicitado a metodologia da pesquisa, no qual serão apresentados todos os protocolos utilizados na coleta de dados, bem como os locais onde foram realizadas essas avaliações e as intervenções práticas.

No capítulo 3 serão apresentados os resultados encontrados, com maior ênfase nos que possuem algum tipo de significância estatística.

No capítulo 4, apresentaremos a discussão dos resultados, comparando os dados encontrados com a literatura científica.

No capítulo 5 faremos a conclusão do trabalho, seguido pelas referências, anexos e apêndices.



## 2. MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em parceria com o Programa de Extensão “Quiosque da Saúde” da UNIFESP/Prefeitura Municipal de Santos, que desenvolve ações em saúde na orla de Santos. Inicialmente foi realizada uma campanha para identificação do Diabetes Mellitus. Essa campanha foi divulgada através de mídia impressa e rádio. Durante esta etapa de divulgação, os frequentadores da orla foram avaliados com relação à glicemia (através de glicosímetro portátil Optium Mini). Aqueles indivíduos identificados como diabéticos foram orientados a procurar seu médico e esclarecidos da proposta da pesquisa, sendo convidados a participar das atividades. Após identificar as pessoas com DM foi formado um grupo de indivíduos que foi composto por 16 mulheres diabéticas, com idade entre 50 e 70 anos. Foram realizados testes físicos, bioquímicos e antropométricos antes e após o período de treinamento físico moderado. Apesar do grupo ter 16 mulheres diabéticas, algumas delas não participaram de todas os testes citados acima, portanto o n de 16 é valido apenas para os valores de glicemia, sendo que os outros testes possuem um n menor que 16. Todas as participantes receberam o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A). Esse trabalho fez parte de uma pesquisa que foi analisada e aprovada e pelo Comitê de Ética Institucional(CEP) de acordo com o parecer nº 1683/10 (ANEXO A).

Esse trabalho possui abordagem quantitativa, uma vez que os dados foram expressos como média e desvio padrão, plotados em gráficos e tabelas, buscando-se entender e estabelecer as relações significativas entre as variáveis, por meio de análises estatísticas (TURATO, 2005). Contudo também teve caráter qualitativo, pois se entende que essa pesquisa teve uma aproximação com a realidade social dos participantes onde foram observados os relatos individuais durante as aulas (MINAYO, 1992). As abordagens citadas se relacionam com o trabalho e serão explicados abaixo.

### 2.1 Avaliações do estado de saúde e aptidão física inicial

Inicialmente foi realizada uma anamnese com o intuito de se conhecer os medicamentos utilizados por cada participante, bem como tomar ciência das condições gerais de saúde e de aptidão física inicial. O indivíduo só ingressou no programa após trazer o atestado de liberação médica para pratica de exercícios físicos.

## **2.2 Exercícios Físicos Moderados**

Foram ministradas 3 sessões semanais de exercícios físicos orientados de intensidade moderada durante o período de intervenção. Cada sessão teve duração de 60 minutos, sendo 10 minutos para aquecimento e orientações, 45 minutos para as atividades principais, e 5 minutos para alongamentos e volta à calma.

A parte principal constou de 20 a 30 minutos de exercícios aeróbios (caminhadas orientadas, atividades lúdicas e jogos adaptados) de intensidade moderada e 15 a 20 minutos de exercícios neuromotores (flexibilidade, coordenação e agilidade) com ênfase nos exercícios resistidos (força e resistência muscular localizada) dos principais grupos musculares. Inicialmente os exercícios foram realizados utilizando-se o peso do próprio corpo com o objetivo de ensinar a execução correta do movimento, correção postural e respiração adequada. As caminhadas foram inicialmente realizadas no circuito menor do parque durante 15 a 20 minutos. Após um período de adaptação (três semanas), foram utilizados halteres adaptados com material reciclável (garrafas pet contendo água e areia), além de elástico do tipo *thera band* no sentido de aumentar a sobrecarga de trabalho. O tempo de caminhada foi aumentado progressivamente até que se atingisse 30 minutos por sessão e estas foram realizadas no circuito do parque e também na areia da orla entre Santos e São Vicente. As sessões foram realizadas no parque municipal Roberto Mario Santini (Emissário de Santos) e nos dias de chuva foi utilizado museu de Surf.

A intensidade dos exercícios aeróbios e resistidos foi determinada pela classificação do esforço subjetivo de Borg, pois esta possui um caráter representativo de uma escala de pontuação de 6 a 19 (ANEXO B), sendo então um bom indicador de esforço subjetivo e que permite acompanhar o progresso dos participantes durante as sessões de treinamento, carga de trabalho foi ajustada partir da percepção de esforço individual, sendo que o ajuste da intensidade estava entre 12 e 16 na escala, o que é considerado ligeiramente cansativo e cansativo. (POWERS e HOWLEY, 2005).

## **2.3 Aptidão funcional**

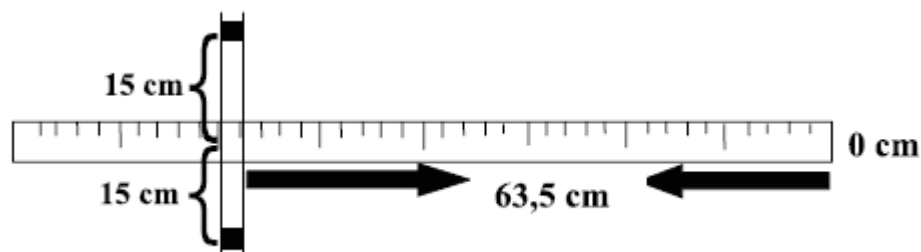
A aptidão funcional foi medida através dos testes motores de flexibilidade, coordenação, e agilidade dinâmica, resistência de força de membros superiores e resistência

aeróbia geral, propostos pela American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (AAHPERD) e descritos em Clark (1989), Osness (1990) e Zago e Gobbi (2003).

## 2.4 Testes

Os testes funcionais descritos abaixo foram realizados no Parque Municipal Roberto Mario Santini em uma sala cedida pela prefeitura de Santos.

**2.4.1 Teste de Flexibilidade:** O avaliado descalço sentou-se no solo com as pernas estendidas e deslizou as mãos sobrepostas por uma fita métrica tão longe quanto pode, sem que suas pernas se flexionem permanecendo na posição final por no mínimo 2 segundos. Foram realizadas duas tentativas sendo a distância máxima alcançada anotada como resultado. (ZAGO e GOBBI, 2003).



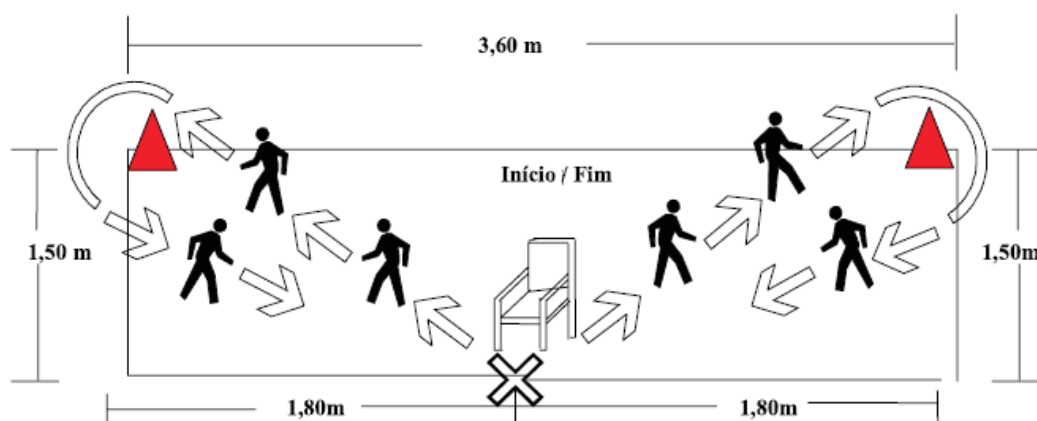
**Figura1. Teste de flexibilidade** (ZAGO e GOBBI, 2003 adaptado de ONESS *et al.*, 1990.).

**2.4.2 Teste de Força e resistência muscular:** O avaliado sentado segurando um halter (1, 814 kg aproximadamente) contraiu o bíceps, efetuando a flexão do cotovelo, realizando o maior número de repetições no tempo de 30 segundos. Foi anotado o número final de repetições completas. (ZAGO e GOBBI, 2003).

**2.4.3 Teste de resistência aeróbia:** os participantes percorreram a distância de 804,67 m num circuito retangular (350m), caminhando o mais rápido possível (sem correr). O resultado foi registrado em minutos e segundos (ZAGO e GOBBI, 2003).

**2.4.4 Teste de agilidade:** O participante inicia o teste sentado numa cadeira com os calcanhares apoiados no solo. Ao sinal de “pronto, já” moveu-se para a direita e circundou um cone que ficou posicionado a 1,50m para trás e 1,80m para o lado da cadeira, retornando

para a cadeira e sentou-se. Imediatamente o participante se levantou, moveu-se para a esquerda e circundou o segundo cone, retornando para a cadeira e sentou-se novamente. Isto completa a passagem do circuito. O avaliado deve concluir dois circuitos completos. Para certificar-se de que realmente o avaliado sentou após retornar da volta ao redor dos cones, ele fez uma leve elevação dos pés retirando-os do solo. Foram realizadas duas tentativas e o melhor tempo (o menor) foi anotado em segundos como o resultado final (ZAGO e GOBBI, 2003).

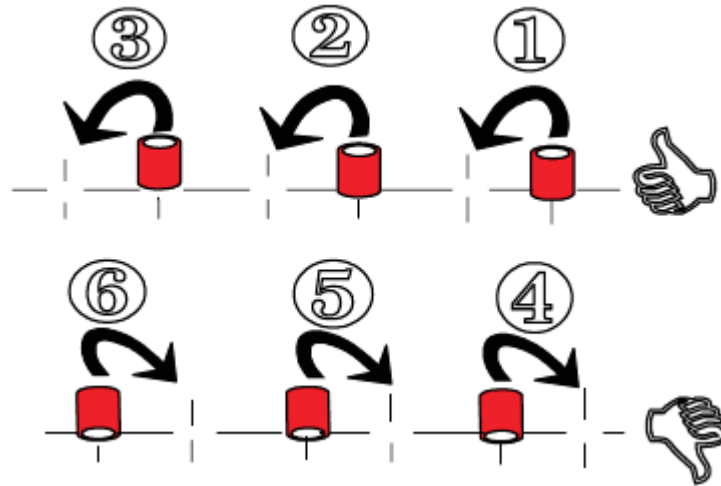


**Figura 2. Teste de agilidade** (ZAGO e GOBBI, 2003 adaptado de ONESS *et al.*, 1990.).

**2.4.5 Teste de coordenação (COO):** Um pedaço de fita adesiva com 76,2 cm de comprimento foi fixado sobre uma mesa. Sobre a fita foram feitas 6 marcas com 12,7 cm equidistantes entre si, com a primeira e última marca a 6,35 cm de distância das extremidades da fita. Sobre cada uma das 6 marcas foi afixado, perpendicularmente à fita, outro pedaço de fita adesiva com 7,6 cm de comprimento. O participante sentou-se de frente para a mesa e usou sua mão dominante para realizar o teste. Se a mão dominante fosse à direita, uma lata de refrigerante seria colocada na posição 1, à lata dois na posição 3 e, a lata três na posição 5. A mão direita foi colocada na lata 1, com o polegar para cima, estando o cotovelo flexionado num ângulo de 100 a 120 graus. (ZAGO e GOBBI, 2003).

Quando o avaliador sinalizou, um cronômetro foi acionado e, o participante, virando a lata inverte sua base de apoio, de forma que a lata 1 foi colocada na posição 2; a lata 2 na posição 4 e; a lata 3 na posição 6. Sem perder de tempo, o avaliado, estando agora com o polegar apontado para baixo, apanhou a lata 1 e inverte novamente sua base, recolocando-a na posição 1 e, da mesma forma procede colocando a lata 2 na posição 3 e a lata 3 na posição 5, completando assim um circuito. Uma tentativa equivaliu à realização do circuito duas vezes, sem interrupções. No caso do participante ser canhoto, o mesmo procedimento foi adotado,

exceto que as latas foram colocadas a partir da esquerda, invertendo-se as posições. A cada participante foram concedidas duas tentativas de prática, seguidas por outras duas válidas para avaliação, sendo estas últimas duas anotadas até décimos de segundo, e considerado como resultado final o menor dos tempos obtidos (ZAGO e GOBBI, 2003).



**Figura 3. Teste de coordenação** (ZAGO e GOBBI, 2003 adaptado de ONESS *et al.*, 1990.).

## 2.5 Medidas Antropométricas

As avaliações antropométricas foram realizadas no laboratório de cianeantropometria, que fica localizado no 2º andar do prédio da Unifesp, na Avenida Ana Costa, 95.

A massa corporal foi verificada mediante a utilização de balança antropométrica digital + bioimpedância Medidor de Gordura 150 KGUM080 – Tanita com precisão de 100g. Como procedimento, o avaliado com o mínimo de roupas e descalço, ficou cuidadosamente em pé no centro da plataforma de pesagem. Nesta posição, permaneceu imóvel com o olhar fixo à frente até a leitura da medida. A estatura foi avaliada por meio de um estadiômetro Standart Sanny (ES 2030) American Medial do Brasil LTDA com escala de 0,1cm. Para tanto, o avaliado, ainda descalço, foi orientado a ficar de costas, com os braços ao longo do corpo, pés unidos e a manter as regiões posteriores em contato com a escala numérica. A medida foi verificada em apneia inspiratória.

A partir dessas medidas antropométricas foi calculado o índice de massa corporal (IMC) através da divisão da massa corporal em quilogramas pela estatura em metros elevada ao quadrado ( $\text{Kg}/\text{cm}^2$ ). O IMC é um índice conhecido mundialmente e aplicado em inúmeros

estudos, sendo utilizado como ferramenta de classificação inclusive pela Organização Mundial de Saúde. Porém, nos últimos anos tem sido contestado devido a suas limitações quanto à distribuição da massa pelo corpo, muitas vezes não detectando problemas como acúmulo de adiposidade central (BIGAARD *et al.*, 2003). Ainda assim seu uso se justifica devido à facilidade de aplicação, baixo custo e principalmente os inúmeros estudos que utilizam essa ferramenta, oferecendo grande base de dados para comparações.

Também foi utilizada a medida da circunferência da cintura, permitindo identificar se a gordura está acumulada na região abdominal, sendo essa associada a um maior fator de risco para doenças relacionadas com o acúmulo de tecido adiposo abdominal, como é o caso da obesidade e suas comorbidades (OLINTO *et al.*, JANSSEN *et al.*, 2004). Essa medida foi aferida com o avaliado em pé, em posição ereta, com o abdômen relaxado e braços ao lado do corpo, utilizando-se uma fita métrica flexível e inextensível da marca Sanny de 150 cm de comprimento com precisão de uma casa decimal. A medida foi tomada dois dedos acima da cicatriz umbilical.

## **2.6 Avaliação da pressão arterial:**

A pressão arterial foi mensurada antes do início das aulas (após descanso de 15 min) utilizando-se estetoscópio Littmann classic li S.e esfigmomanômetros Aneróide, Aparelhos de Pressão Convencional com Fecho em Velcro BIC para adulto, devidamente calibrados. Foram utilizados manguitos de tamanho adequado para que ao menos 80% do braço do avaliado fosse envolvido. O avaliado permaneceu sentado em uma cadeira com as costas apoiadas. O aparelho sempre foi colocado sobre o braço nu, apoiado ao nível do precórdio, dois a três centímetros da flexura do cotovelo, nem solto, nem apertado, com o manômetro sobre o eixo longitudinal da artéria braquial. As medidas pressóricas foram realizadas segundo as recomendações do (III Consenso Brasileiro de Hipertensão Arterial 1999). As pressões sistólicas e diastólicas foram registradas antes de todas as aulas durante o período de intervenção.

## **2.7 Exames Bioquímicos:**

As avaliações bioquímicas foram realizadas no laboratório de cianeantropometria, que fica localizado no 2º andar do prédio da Unifesp, na Avenida Ana Costa, 95.

Amostras sanguíneas foram coletadas em jejum noturno (12 horas) a glicemia foi medida através do aparelho Optium Mini Monitor de Glicemia, com tiras reagentes da mesma marca, a amostra de sangue foi realizada por lancetas da marca Accu-chek Softclix pró. Colesterol e os triglicerídeos (TG) foram analisados pelo aparelho Accutrend Plus Roche, um aparelho monitor para Determinação de Glicose dos Lipídios Sanguíneos, Colesterol, Triglicérides e Lactato (SOUZA, 2003).

## **2.8 Análise estatística:**

Para facilitar a interpretação dos resultados, os dados obtidos foram agrupados de acordo as faixas etárias, severidade da doença, outras doenças associadas e uso de medicamentos. Os dados foram expressos como média  $\pm$  desvio padrão. A normalidade da amostra foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Foi aplicado o teste t de student com nível de significância pré estabelecido em 5%. Para realização das análises foi utilizado o programa estatístico Assistat Versão 7.6 beta 2011. Para análise da correlação entre parâmetros foi utilizado o teste de correlação de Spearman Rank-order. (BUSSAB, 2005).

## **2.9 Dados qualitativos:**

Para analisar parâmetros qualitativos, foi elaborado e aplicado um questionário com 14 perguntas (APÊNDICE B), que avaliaram como os voluntários se sentiam após o período de treinamento levando em conta não somente as questões físicas, mas também sociais, de humor, bem-estar, entre outros. Utilizamos também diários de campos para registro das notas descritivas e intensivas das participantes.

### 3. RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as características gerais das mulheres que participaram das campanhas iniciais: Idade (anos), peso corporal (g), estatura (cm), índice de massa corporal (IMC) em  $\text{Kg/m}^2$ , circunferência abdominal (CA) em centímetros, glicemia de jejum (mg/dL), pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) em mm de Hg, triglicérides e colesterol de jejum (mg/dL). Os resultados iniciais da campanha também foram avaliados a partir do teste de correlação de Spearman rank-order comparando-se os diversos parâmetros estudados, glicose versus peso corporal, glicose versus IMC, glicose versus C.A.; Glicose versus Idade (Tabela 2.).

A Tabela 3 apresenta as características gerais e valores do período de treinamento moderado por 4 meses das mulheres que participaram do estudo, os dados são referente à idade (anos), índice de massa corporal (IMC) em  $\text{Kg/m}^2$ , circunferência abdominal (CA) em centímetros, pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) em mm de Hg. A Figura 4, apresenta os resultados de glicemia. A figura 5 apresenta os resultados de pressão arterial sistólica, (mmHg). A Figura 6 apresenta os resultados de pressão arterial diastólica (mmHg), valores referentes após 4 meses de exercícios moderados. A tabela 4 apresenta os valores bioquímicos de glicemia de jejum, triglicérides e colesterol de jejum (mg/dL). Referente ao período de treinamento moderado por 4 meses.

A Tabela 5 apresenta os scores percentis dos testes realizados de acordo com a bateria de testes da AAHPERD, os valores são referentes ao período de treinamento moderado por 4 meses com valores relativos à flexibilidade (cm), coordenação (seg), agilidade (seg), resistência de força ( $n^\circ$  de repetições máximas em 30seg) e resistência aeróbia (seg).

A Tabela 6 apresenta os resultados da classificação dos testes motores e do Índice de Aptidão Funcional Geral (IAFG), em conjunto com somatória dos escores-percentis dos testes da bateria da AAHPERD dos participantes. A Tabela 7 apresenta os valores da classificação dos testes motores e do Índice de Aptidão Funcional Geral (IAFG).



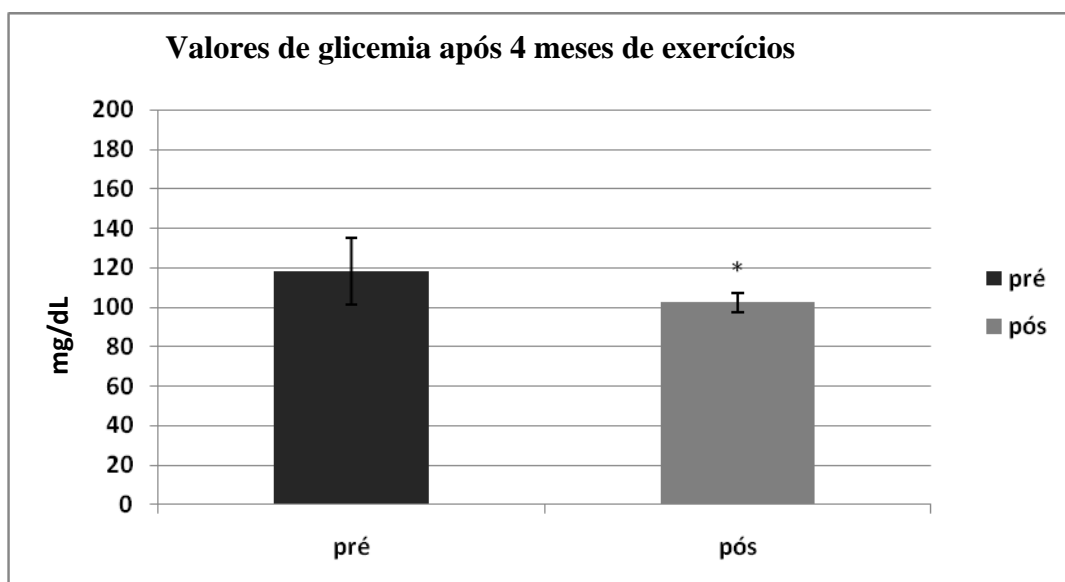
**Tabela 1.** Características gerais de participantes da campanha inicial de controle do Diabetes Mellitus. Resultados expressos como média  $\pm$  desvio padrão.

Dados Iniciais	Resultados
Idade (anos)	62,8 $\pm$ 9.46
Peso (kg)	83,3 $\pm$ 17,5
Estatura (cm <sup>2</sup> )	1,56 $\pm$ 0,02
IMC (Kg/cm <sup>2</sup> )	33,4 $\pm$ 7
C.A (cm <sup>2</sup> )	97,7 $\pm$ 10,46
Glicemia (mg/dL)	126 $\pm$ 33,2
P.A.S (mmHg)	127 $\pm$ 12
P.A.D (mmHg)	82 $\pm$ 8
Triglicérides(mg/dL)	156 $\pm$ 57
Colesterol (mg/dL)	204 $\pm$ 59

**Tabela 2.** Correlação entre os parâmetros avaliados durante a campanha inicial; glicose versus peso corporal, glicose versus IMC, glicose versus C.A.; Glicose versus Idade. Correlação de Spearman Rank Order.

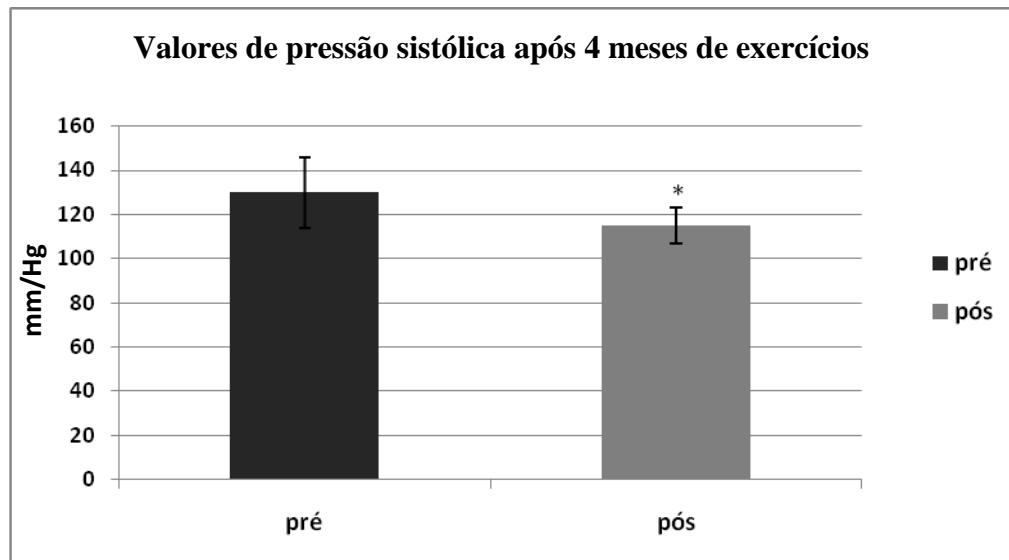
Correlação	Peso	IMC	C.A	Idade
<b>Glicose</b>	r =0,74	r =0,69	r =0,60	r =0,21
<b>Versus</b>	p=0,005	p =0,005	p =0,008	p =0,75

**Figura 4.**



**Figura 4.** Valores de glicemia de mulheres diabéticas antes e após 4 meses de treinamento físico . Dados expressos como média  $\pm$  desvio e padrão. \*P<0,05. n=16.

Figura 5.



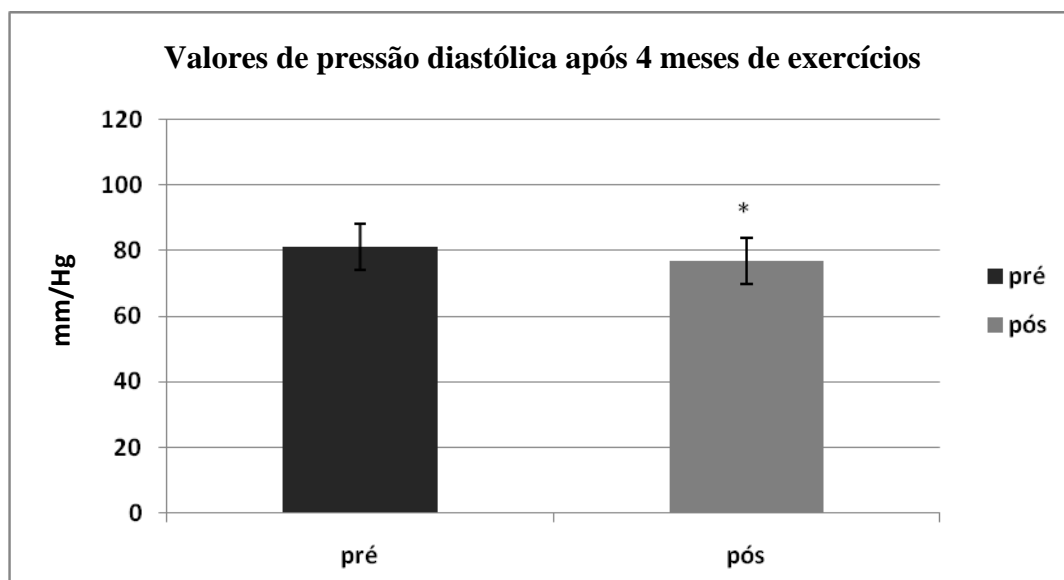
**Figura 5.** Valores de pressão sistólica. mulheres diabéticas antes e após 4 meses de treinamento físico. Dados expressos como média  $\pm$  desvio e padrão. \*P<0,05. n=13.

**Tabela3.** Valores de Idade, parâmetros antropométricos e pressão arterial de mulheres diabéticas antes e após 4 meses de treinamento físico. Dados expressos como média  $\pm$  desvio e padrão. \*P<0,05. N=13.

Dados N=13	Pré	Pós
Idade (anos)	62,8 $\pm$ 9.46	63 $\pm$ 6.6
IMC (Kg/cm <sup>2</sup> )	30,9 $\pm$ 6,5	30 $\pm$ 6,8
C.A (cm)	93,46 $\pm$ 12,5	94,41 $\pm$ 12,7
P.A.S (mmHg)	130 $\pm$ 16	115 $\pm$ 8,7*
P.A.D (mmHg)	81 $\pm$ 7,7	77 $\pm$ 8,3*

\*Diferença significativa p<0,05. PAD p= 0,049 PAS p=0,037.

Figura 6.



**Figura 6.** Valores de pressão diastólica de mulheres diabéticas antes e após 4 meses de treinamento físico. Dados expressos como média  $\pm$  desvio e padrão. \* $P < 0,05$ .  $n = 13$ .

**Tabela 4.** Resultados dos testes bioquímicos de mulheres diabéticas antes e após 4 meses de treinamento físico. Dados expressos como média  $\pm$  desvio e padrão. \* $P < 0,05$ .  $n$  total = 16.

Dados Bioquímicos	Pré	Pós
Glicemia (mg/dL) N= 16	118,3 $\pm$ 17,5	102,5 $\pm$ 11,5**
Triglicerídeos (mg/dL) N= 8	176,62 $\pm$ 61,97	192,87 $\pm$ 27,77
Colesterol (mg/dL) N= 8	154,50 $\pm$ 42,05	141,12 $\pm$ 36,29

\*\* Diferença significativa  $p = 0,02$

**Tabela 5.** Resultados de testes de aptidão funcional de mulheres diabéticas antes e após 4 meses de treinamento físico. Dados expressos como média  $\pm$  desvio e padrão do escore percentis.

Dados: Aptidão Funcional N =10	Escore percentil (Pré)	Pós-Escore Percentil (Pós)
Flexibilidade	50,3 $\pm$ 20,6	61,7 $\pm$ 18,7
Coordenação	30,5 $\pm$ 30	69,7 $\pm$ 16
Agilidade	20,3 $\pm$ 17,7	28,4 $\pm$ 16,2
Resistencia aeróbia	17,3 $\pm$ 18,5	21,9 $\pm$ 22,5
Resistencia de força	69,5 $\pm$ 13,7	84,6 $\pm$ 9,5
IAFG	191,4 $\pm$ 48,4	264,2 $\pm$ 46,1

**Tabela 6.** Classificação dos resultados dos testes motores isoladamente e do Índice de Aptidão Funcional Geral (IAFG) após 4 meses de exercícios moderados.

<b>Testes de Aptidão Funcional</b> <b>N=10</b>	<b>Escore Percentis</b>	
	<b>Pré - Classificação</b>	<b>Pós - Classificação</b>
<b>Flexibilidade</b>	50 - Regular	61 - Bom
<b>Coordenação</b>	30 - Fraco	69 - Bom
<b>Agilidade</b>	20 - Fraco	28 - Fraco
<b>Resistencia aeróbia</b>	17 - Muito Fraco	22 - Fraco
<b>Resistencia de força</b>	69 - Bom	84 - Muito Bom
<b>IAFG</b>	191 - Fraco	264 - Regular

Segundo: AAHPERD (American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance) 2003, descritos por Clark (1989), Osness (1990) e Zago e Gobbi (2003).

**Tabela7.** Classificação dos testes motores e do Índice de Aptidão Funcional Geral (IAFG) referentes aos pontos obtidos em cada teste da bateria da AAHPERD.

<b>Testes Motores</b>	<b>Classificação</b>	<b>IAFG</b>
0-10	Muito Fraco	0-99
20-39	Fraco	100-199
40-59	Regular	200-299
60-79	Bom	300-399
80-100	Muito Bom	400-500

Segundo: AAHPERD (American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance) 2003, descritos por Clark (1989), Osness (1990) e Zago e Gobbi (2003).

## Resultados Qualitativos

Foi aplicado um questionário de avaliação qualitativa (APÊNDICE B) que é composto por 14 questões. Na questão que investigava a interação com o grupo, 100% das pessoas responderam que fizeram algumas amizades. Mais de 80 % das pessoas assinalaram que sentiram um pequeno aumento de força e resistência muscular. Cerca de 70% das participantes confirmaram que sentem apoio dos familiares para continuar no grupo e disseram sentir uma significativa melhora na postura corporal. Mais de 50% dos voluntários responderam que passaram há dormir um pouco melhor, além de sentirem mais disposição para as atividades diárias e uma pequena redução de peso ou das medidas. Mais de 50% das participantes informaram que se sentem mais tranquilas, menos ansiosas e que aumentaram sua autoestima após o ingresso no grupo.

A maioria dos indivíduos assinalou que percebeu uma pequena redução nas dores no corpo, passando a cuidar muito mais da saúde. Após o período de intervenção e aproximação com os participantes ficou perceptível a melhora em diversos parâmetros relacionados à qualidade de vida, esta melhora está relatada nas falas espontâneas de alguns dos participantes:

4/03/11 – Sra. M.L.

*“ olha ontem eu sai para uma festa e comi um pouco mais do que deveria, achei que minha glicemia estaria alta no dia seguinte, mas quando medi, estava normal! Estou feliz com em vir aqui e fazer exercício ”*

14/03/11 – Sra. M.S

*“ eu tinha muita dificuldade para dormir, sempre acordava com qualquer barulho durante a madrugada, mas depois que comecei a participar do programa de exercícios, meu sono melhorou muito, durmo como uma pedra ”*

## 4. DISCUSSÃO

O Diabetes Mellitus é uma doença crônica que quando não é controlada pode gerar alterações em diversos tecidos, tais como o nervoso, ósseo, renal, cardiovascular, entre outros. Este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de um programa de quatro meses de exercícios físicos moderados sobre parâmetros relacionados à saúde de mulheres diabéticas.

Após a realização da campanha inicial, observamos que além da hiperglicemia de jejum, característica do Diabetes Mellitus, as participantes apresentaram também elevados índices de IMC e circunferência abdominal (CA), além de valores limítrofes para Colesterol total e triglicerídeos (TG). Sabe-se que o sobrepeso ou obesidade aumentam o risco do desenvolvimento do Diabetes Mellitus. Corroborando com esta afirmação, observamos correlação positiva e significativa entre a glicose de jejum e peso, glicose e IMC e glicose e C.A., indicando que a elevação desses parâmetros aumenta o risco do desenvolvimento do diabetes ou de alterações glicêmicas. Estudos têm demonstrado que a obesidade é comumente associada a um conjunto de doenças metabólicas, como hipertensão, aterosclerose, dislipidemia e diabetes mellitus tipo 2 (DEFRONZO *et al.*, 1991). Desta forma, a partir das campanhas iniciais essas pessoas foram convidadas a ingressar no grupo de intervenção.

Observamos no nosso estudo melhora significativa ( $p=0,02$ ) nos níveis glicêmicos das pessoas diabéticas após 4 meses de treinamento. Sabe-se que exercícios físicos são importantes para o controle glicêmico uma vez que melhoram a via de sinalização da insulina aumentando a captação de glicose pelos tecidos periféricos (LUCIANO *et al.*, 2002). Sabe-se que DM2 caracteriza-se predominantemente por resistência à insulina, desta forma, observa-se mais facilmente o efeito benéfico dos exercícios sobre o controle glicêmico em DM2. Porém, tanto indivíduos com DM1 como indivíduos não diabéticos apresentam também melhor sensibilidade à insulina induzida pelo exercício. Estes efeitos decorrem de várias adaptações produzidas pelo treinamento físico, tais como, aumento da densidade capilar, aumento da expressão e translocação de GLUT4 para a membrana plasmática, aumento das fibras musculares mais sensíveis à ação insulínica, possíveis alterações na composição de fosfolípidos do sarcolema, aumento na atividade de enzimas glicolíticas e oxidativas e aumento na atividade da glicogênio-sintase (LUCIANO *et al.*, 2002; JESSEN & GOODYEAR, 2005). Sabe-se que o exercício físico moderado, quando praticado regularmente, melhora a sensibilidade de insulina no músculo esquelético e este efeito benéfico pode ocorrer tanto na via de sinalização dependente de insulina melhorando a

transdução do sinal da via (IR-IRS-1– PI3K – AKT e GLUT-4), como também na via independente de insulina (PAULI *et al.*, 2008).

Alguns estudo apontam que o exercício resistido também colabora com o controle glicêmico de diabéticos (FARRELL *et al.*, 1999; BRANKSTON *et al.*, 2004). Deste modo, nossos resultados estão de acordo com tais estudos e indicam que associação de exercícios aeróbios com resistidos tem importante papel no controle glicêmico.

Não foram encontradas diferenças significativas com relação ao Colesterol Total, Triacilgliceróis, IMC e CA, porém atribuímos esse fato ao período de treinamento. Acreditamos que o período intervenção de 4 meses foi insuficiente para promover alterações significativas em tais parâmetros, que estão relacionados também a um controle alimentar que não foi efetuado neste estudo.

As pessoas diabéticas que ingressaram no programa de treinamento, apresentaram após 4 meses de intervenção, redução significativa da P.A.S e P.A.D. Trabalhos anteriores identificaram uma associação inversa e significativa entre atividade física e níveis de pressão arterial em hipertensos (BLUMENTHAL *et al.*, 2000; MOREAU *et al.*, 2001). É importante ressaltar que apesar do nosso grupo ser constituído de diabéticas, algumas mulheres também eram hipertensas. Nosso protocolo de treinamento incluiu exercícios moderados aeróbios e resistidos. A literatura indica que não é necessária a aplicação de exercícios aeróbios com alta intensidade para que sejam obtidos bons resultados na redução da pressão arterial. Os efeitos benéficos da atividade física podem ser induzidos por exercícios de baixa intensidade, com eficiência similar à de exercícios de intensidades mais elevadas (FAGARD, 2001). Alguns pesquisadores atribuem à redução da pressão arterial em hipertensos às alterações humorais relacionadas à produção de substâncias vasoativas, tais como o peptídeo natriurético atrial. Outros autores creditam a melhora nos níveis pressóricos à redução da noradrenalina plasmática, sugerindo redução da atividade nervosa simpática, associada ao aumento da taurina sérica e prostaglandina E, que inibem a liberação de noradrenalina nas terminações nervosas simpáticas (JACOPO *et al.*, 2002; TAKATA *et al.*, 2003; MUELLER *et al.*, 2007). Desta forma, atribuímos à melhora dos valores pressóricos ao protocolo de treinamento empregado no nosso estudo.

O estudo avaliou também o Índice de Aptidão Funcional Geral (IAFG) de mulheres diabéticas. Segundo Zago & Gobbi (2003), o (IAFG) pode ser utilizado por profissionais de Educação Física nas diversas etapas de um programa de exercícios gerando possibilidades de detectar qual o nível de aptidão funcional da participante individualmente e

em relação ao grupo, e também qual o componente de aptidão funcional precisaria de mais atenção dentro do programa, visto que uma baixa aptidão funcional, em qualquer um de seus componentes, ou até mesmo em termos gerais, provavelmente aumentará a porcentagem de pessoas que possuem dificuldades ou incapacidade para realização de tarefas cotidianas.

Nossos dados demonstraram que houve evolução na classificação dos percentis de resistência de força, flexibilidade, coordenação e no IAFG, sendo que grande parte dos participantes passaram de fraco para regular e de regular para bom. A melhora no percentil de força tem relação direta com o nosso protocolo que é, parte de característica aeróbia e parte resistido, indicando que os exercícios e as intensidades foram adequadas na promoção de adaptações orgânicas relacionadas ao aumento da força muscular. Nossos resultados estão de acordo com o encontrado por Zago 2003) que também observou aumento da força em mulheres. Sabe-se que os indivíduos que realizam exercícios resistidos por períodos entre 8 a 12 semanas, podem apresentar ganhos de força expressivos. Esse benefício ocorre inicialmente pelo maior recrutamento de motoneurônios e número de unidades motoras. Há ainda o aumento do diâmetro da fibra muscular, principalmente de contração rápida (tipo II), aumento do tamanho da fibra muscular, aumento da massa muscular e da densidade mineral óssea, aumento da circulação local com chegada de oxigênio e substratos energéticos, entre outros benefícios que auxiliam no ganho de força muscular, (POWERS e HOWLEY, 2005). É importante ressaltar que o ganho de força muscular não se deve apenas a hipertrofia muscular, mas também a ativação de fibras musculares envolvidas na contração, ou seja um aumento da relação agonista/antagonista durante a realização do movimento.

Com relação à coordenação motora, sabe-se que dentre os vários tipos de coordenação, a óculo-manual é particularmente importante na vida dos idosos, pois as funções sensoriais são as mais afetadas pelo processo de envelhecimento, levando a um declínio da visão causado pela deterioração da córnea, da lente, da retina e do nervo óptico. Para indivíduos diabéticos, isso se torna ainda mais relevante, uma vez que o descontrole glicêmico pode gerar em longo prazo retinopatia diabética, aumentando os riscos de cegueira. Assim, tarefas como: se vestir, escrever, digitar, cortar, manipular uma agulha ou alfinete, discar número de telefone, exigem certo nível desse tipo de coordenação (RAUCHBACH, 1990). Segundo Piret e Béziers, (1992), alguns exemplos de exercícios que podem ser utilizados para estimular a coordenação são: marchar em diferentes direções, com joelhos altos ou pernas estendidas, para frente, para trás e para os lados, variando os movimentos dos braços. Nosso protocolo contemplou os aspectos supracitados e resultou desta forma em



melhora da classificação no percentil de coordenação. Além disso, flexibilidade, resistência aeróbia o IAFG também subiram de classificação em grande parte das participantes após 4 meses de treinamento, confirmado que o protocolo empregado resultou em importantes adaptações da aptidão física relacionada à saúde. Corroborando com nossos dados, um estudo anterior de Peterson *et al.* (2007) sugere que um programa de atividade física variado, com exercícios de força, resistência aeróbia, agilidade, flexibilidade entre outros, de intensidade moderada a vigorosa, pode minimizar o declínio da aptidão funcional, distanciando o idoso do limiar de incapacidade e dependência.

Nossos resultados qualitativos também sugerem a importância da prática regular de exercícios físicos para os diabéticos, uma vez que foram relatadas e observadas maior integração social, diminuição de medicamentos, melhora de humor e do sono e maior disposição para realização das atividades da vida diária, como cuidar da casa, cozinhar, etc. A formação de um grupo que se encontrou 3 vezes por semana pode também ter sido significativo para estes resultados, uma vez que nestes encontros as participantes conhecem novas pessoas e estreitam laços de amizade e, segundo Santana e Maia, (2009), isto pode ter relevante impacto sobre o bem estar e sobre alguns aspectos relacionados à saúde.

Segundo Stella *et al.* (2002) do ponto de vista mental, a atividade física, sobretudo quando praticada em grupo, eleva a auto-estima do idoso, contribui para a implementação das relações psicossociais e para o reequilíbrio emocional. Um estudo realizado por Mazo *et al.* (2006) em mulheres idosas concluiu que elas tendem a participar em programas de exercícios como forma de interação social.

Os demais parâmetros avaliados apesar de não apresentarem diferenças estatisticamente significativas apresentaram evolução e/ou estabilização nas suas médias. Uma das limitações do trabalho é que não foi formado um grupo controle, o que poderia colaborar com a interpretação dos resultados. Outra limitação é a dificuldade na manutenção do número de pessoas que aderiram ao programa, pois ao longo do tempo foram ocorrendo algumas desistências. Apesar dessas limitações, nossos resultados indicam que o protocolo empregado promoveu importantes adaptações orgânicas que resultaram na melhora do controle glicêmico de mulheres diabéticas.

## 5. CONCLUSÃO

Desta forma, concluímos que o protocolo de treinamento físico de quatro meses, composto por exercícios aeróbios e resistidos foi eficaz em melhorar a glicemia de mulheres diabéticas. Além disso, o protocolo de intervenção melhorou também a pressão arterial (PAS e PAD), coordenação, resistência de força, resistência aeróbia, flexibilidade e o índice de aptidão funcional geral, confirmando a importância da prática de exercícios regulares para mulheres diabéticas.

Podemos inferir por meio dos testes motores, questionários e relatos das participantes que o treinamento físico melhorou alguns aspectos relacionados à saúde e que podem ter relação com a melhora na qualidade de vida, tais como disposição para as atividades diárias, postura, o auto-cuidado com a saúde, interação social, entre outros. Contudo, para melhor compreensão desses aspectos são necessários mais estudos que investiguem os efeitos de um programa de quatro meses de exercícios físicos moderados sobre parâmetros relacionados à saúde de mulheres diabéticas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Economic consequences of diabetes mellitus in the U.S. in 1997. **Diabetes Care**, Indianapolis, v. 21, n.2, p. 296–309, feb., 1998.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Stand position: physical activity/exercise and diabetes mellitus. **Diabetes Care**, Indianapolis, v.26, n.3, p. 573-7, mar., 2003

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA): Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus 2004. **Diabetes Care**, Indianapolis, v. 27, n.1, p. 5-10, jan., 2004.

ARMSTRONG, L. et al. **American college of sports medicine**. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2007.

ASSUNÇÃO, M.C.F.; SANTOS, I.S E GIGANTE, D.P. Atenção primária em diabetes no Sul do Brasil: estrutura, processo e resultado. **Revista Saúde Pública**. São Paulo, v. 35, n.1, p. 88-95, fev. 2001. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v35n1/4141.pdf>>. Acessado em 12 maio. 2011.

BIGAARD, J.*et al.*, Waist circumference, BMI, smoking, and mortality in middle-aged men and women. **Obesity Research**. Copenhagen v.11. n.7 p. 895–903, jul. 2003

BOSCO *et al.*, O efeito de um programa de exercício físico aeróbio combinado com exercícios de resistência muscular localizada na melhora da circulação sistêmica e local: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 56-72, Jan/Fev. 2004.

BROTMAN, D. J.; GIROD, J. P. The matabolic syndrome: a tug of war with no winner **cleve. clin. journal of medicine**., New York, v.69, n.12, p. 990-94, dez. 2002.

BUSSAB, W. **Estatística Básica**. 5ª ed. São Paulo: Saraiva 2006.

CASTANEDA, C. *et al.* A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. **Diabetes Care**, Indianápolis, v. 25, n.12, p. 2335-2341, dez. 2002.

CLARK, B.A. Tests for fitness in older adults :AAHPERD Fitness Task Force. **Journal of Physical Education Recreation and Dance**, v.60, n.3, p.66-71, mar 1989.

GUEDES, G.P.; JUNIOR, T.P.S; ROCHA, A.C. **Treinamento personalizado em musculação**. São Paulo: Phorte 2008.

HUYALLAS M. K. P. *et al.*, Níveis Séricos de Hormônio de Crescimento, Fator Símile de Crescimento a Insulina e Sulfato de Deidroepiandrosterona em Idosos Residentes na Comunidade. Correlação com Parâmetros Clínicos. **Arquivo Brasileiro Endocrinologia Metabolismo**, São Paulo, v. 45, n. 2, p. 157-164, mar/abr. 2001.

JANSSEN, I.; KATZMARZYK P.T.; ROSS, R. Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. **The american journal of clinical nutrition** , Ontario, v. 79, n.3, p. 379–384, mar. 2004

JEON, C.Y. *et al.*, Physical Activity of Moderate Intensity and Risk of Type 2 Diabetes. **Diabetes Care**, Indianapolis v. 30, n. 3, p. 744-752, mar. 2007.

KOHLMANN, O. JR *et al.*, III Congresso Brasileiro de Hipertensão Arterial, **Arquivo Brasileiro Endocrinologia Metabolismo**, São Paulo, v. 43, n. 4, p. 257-286, ago. 1999.

LIRA. F.S *et al.* .Consumo de oxigênio pós exercícios de força e aeróbio: efeito da ordem de execução. **Revista brasileira de medicina de esporte**, São Paulo, v.13, n.6, p. 402-403 , nov. 2008.

LUCIANO, E. *et al.*, Endurance training improves responsiveness to insulin and modulates insulin signal transduction through the phosphatidylinositol 3-kinase/Akt-1 pathway. **European Journal of Endocrinology**, Oslo, v. 147, n. 1, p. 149-157, jul. 2002.

MAIORANA, A. *et al.*, Combined aerobic and resistance exercise improves glycemic control and fitness in type 2 diabetes. **Diabetes Research and Clinical Practice**, Amsterdam, v.56, n. 2, p. 115-123, may. 2002.

MARTINS, D. M.; E DUARTE, M. F. S. Efeitos do exercício físico sobre o comportamento da glicemia em indivíduos diabéticos. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Londrina, v.3, n.3, p. 32-44, mar. 1998.

MAZO, G.Z. *et al.* Programa de Hidroginástica para idosos: motivação, auto-estima e auto-imagem. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v.8, n.2, p.67-72, abr. 2006.

MINAYO, M. C. S (ORG.) **PESQUISA SOCIAL**. Teoria, método e criatividade. 23 ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2004.

NELSON, M. E. et al., Physical Activity and Public Health in Older Adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Indianapolis, v. 39, n. 8, p. 1435–1445, jun. 2007.

NUNES, V. G. S. **Parâmetros bioquímicos, fisiológicos e da condição física em obesos com diferentes padrões de tolerância à glicose submetidos a um programa de exercícios e dieta**. 1996. 175 f. Tese (Doutorado em Ciência do Movimento Humano) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1996.

OLINTO, M.T.A. *et al.*, Waist circumference as a determinant of hypertension and diabetes in Brazilian women: a population-based study. **Public Health Nutrition**. London v.7, n. 5, p.629-635. Aug. 2004

OSNESS, W.H. Functional fitness assessment for adults over 60 years. **Reston: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance**, 1990.

PAULI, J.R. *et al.*, Novos mecanismos pelos quais o exercício físico melhora a Resistência à insulina no músculo esquelético., **Arquivos brasileiros de Endocrinologia e metabologia**. São Paulo, v 53, n. 4, p. 399 – 408, jun. 2009.

POWERS, S. K. ; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do exercício, teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 5 ed. Barueri: Manole, 2005

RANDY, W. *et al.*, Contemporary Reviews In Cardiovascular Medicine Resistance Exercise Training its Role in the Prevention of Cardiovascular Disease. **Circulation**. New York, v. 113 n. 22, p. 2642-2650, jun. 2008.

REAVEN, G. B.L.1988: Role of insulin resistance in human disease. **Diabetes**, California, v. 37, n. 12 p.1595-1607, dez. 1998.

SANTARÉM, J. M. Atualização em exercícios resistidos saúde e qualidade de vida. **Âmbito Medicina Desportiva**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 9-14, jun. 1997.

SARTORELLI, D. S.; FRANCO, L. J. Tendências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.19, n.1, p.29-36, jan. 2003.

SILVA, C.A. ; LIMA, W.C. Efeito Benéfico do Exercício Físico no Controle Metabólico do Diabetes Mellitus Tipo 2 à Curto. **Arquivos brasileiros de Endocrinologia e metabologia**. São Paulo, v 46, n.5, P550-556, out. 2002.

SILVEIRA, N. E. **Atividade física para diabéticos**. Rio de janeiro: Sprint, 2000.

SOUZA, L. J. Prevalência de Diabetes Mellitus e Fatores de Risco em Campos dos Goytacazes. **Arquivos brasileiros de Endocrinologia e metabologia**. São Paulo, v 47, n.1, p. 69-74, fev. 2003.

STELLA, F. et al. Depressão no idoso: diagnóstico, tratamento e benefícios da atividade física. **Revista Motriz**, Rio Claro, v. 8, n. 3, p. 91-98, ago. 2002.

TURATO, E. L. Métodos qualitativos e quantitativos na área da saúde: definições, diferenças e seus objetos de pesquisa. **Revista de saúde pública**. Campinas, v 39, n. 3, p. 507-514, abr 2005.

WILD, S. *et al.* Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. **Diabetes Care**, Alexandria, v.27, n 5, p.1047-1053, mai. 2004. Disponível em: [http://care.diabetesjournals.org/cgi/content/full/27/1\\_0/2568](http://care.diabetesjournals.org/cgi/content/full/27/1_0/2568)<acesso em 20 de março de 2011>

ZAGO, A.S; GOBBI, S; Normative values of functional fitness in 60-to-70 year-old women. **Revista Brasileira Ciências e Movimento**. Taguatinga v. 11, n 2, p. 77-86, jun. 2003

## **ANEXOS**

## Anexo A - Parecer de comitê de ética institucional.



Universidade Federal de São Paulo  
Escola Paulista de Medicina

Comitê de Ética em Pesquisa  
Hospital São Paulo

São Paulo, 5 de Novembro de 2010.

**CEP 1683/10**

Ilmo(a). Sr(a).

Pesquisador(a) RICARDO JOSÉ GOMES

Co-Investigadores: HEVERTON PAULINO;

Disciplina/Departamento: BIOCÊNCIAS/Baixada Santista da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo

Patrocinador: CNPq.

### **PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA INSTITUCIONAL**

Ref: Projeto de pesquisa intitulado: **“Efeitos de um programa de exercícios físicos moderados sobre parâmetros antropométricos, funcionais e bioquímicos de mulheres diabéticas”.**

**CARACTERÍSTICA PRINCIPAL DO ESTUDO:** Estudo clínico com intervenção terapêutica não randomizado. **RISCOS ADICIONAIS PARA O PACIENTE:** Risco mínimo, desconforto leve, com coleta de sangue.

**OBJETIVOS:** Estudar os efeitos de um programa de dez meses de exercícios físicos moderados sobre os parâmetros funcionais, antropométricos e bioquímicos de mulheres diabéticas. Utilizar um protocolo de treinamento físico que possa ser reproduzido em locais públicos, praias e UBS com um baixo custo.

**RESUMO:** O presente projeto de pesquisa será realizado em parceria com o Programa de Extensão Quiosque da Saúde da Unifesp, que desenvolve ações em saúde na orla de Santos. Inicialmente será realizada uma campanha para identificação do diabetes mellitus. Os indivíduos identificados diabéticos serão convidados à participarem da pesquisa, composto por cerca de 30 a 40 diabéticos, do sexo feminino, na faixa etária de 40 a 60 anos de idade. Serão realizados testes físicos, bioquímicos e antropométricos antes e após dez meses de um programa de treinamento físico moderado..

**FUNDAMENTOS E RACIONAL:** Nota-se a importância dos serviços de saúde investirem mais na implantação de ações para estabelecer medidas de prevenção e controle do indivíduo diabético, com o objetivo de reduzir os índices de morbi-mortalidade..

**MATERIAL E MÉTODO:** Descritos os procedimentos que serão realizados.

**TCLE:** Apresentado adequadamente.

**DETALHAMENTO FINANCEIRO:** CNPq.

**CRONOGRAMA:** 12 Meses.

**OBJETIVO ACADÊMICO:** .

**ENTREGA DE RELATÓRIOS PARCIAIS AO CEP PREVISTOS PARA:** **31/10/2011 e 30/10/2012.**

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo **ANALISOU** e

**APROVOU** o projeto de pesquisa referenciado.





Universidade Federal de São Paulo  
Escola Paulista de Medicina

Comitê de Ética em Pesquisa  
Hospital São Paulo

1. Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e termo de consentimento livre e esclarecido. Nestas circunstâncias a inclusão de pacientes deve ser temporariamente interrompida até a resposta do Comitê, após análise das mudanças propostas.
2. Comunicar imediatamente ao Comitê qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento do estudo.
3. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.

Atenciosamente,

**Prof. Dr. José Osmar Medina Pestana**  
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da

## Anexo B – Escala de Percepção de Esforço (Borg).

6	
7	muito fácil
8	
9	fácil
10	
11	relativamente fácil
12	
13	ligeiramente cansativo
14	
15	cansativo
16	
17	muito cansativo
18	
19	exaustivo
20	

(POWERS e HOWLEY, 2005)

## APÊNDICES

## Apêndice A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### Termo de Consentimento livre e Esclarecido

Essas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária neste estudo.

Título do estudo: Efeitos de um programa de exercícios físicos moderados sobre parâmetros antropométricos, funcionais e bioquímicos de mulheres diabéticas.

O objetivo deste estudo é avaliar os efeitos de um programa de 10 meses de exercícios físicos moderados sobre parâmetros funcionais (flexibilidade, agilidade, entre outros) antropométricos (peso, altura, entre outros) e bioquímicas (glicose, colesterol, entre outros) de mulheres diabéticas. Inicialmente será realizada uma entrevista para conhecimento dos medicamentos utilizados pelas participantes e as condições gerais de saúde. Será aplicado um questionário de 31 perguntas que avalia o nível de atividade física que os participantes realizam rotineiramente (o quanto caminham para ir ao mercado, ou outra atividade física que faça parte da rotina de vida).

Serão realizadas as seguintes avaliações e testes antes e após 10 meses do programa de treinamento físico moderado:

**Flexibilidade:** O avaliado descalço, senta-se no solo com as pernas estendidas e desliza as mãos sobrepostas por uma fita métrica tão longe quanto pode, sem que suas pernas se flexionem permanecendo na posição final por no mínimo 2 segundos. Serão realizadas duas tentativas sendo a distância máxima alcançada anotada como resultado.

**Teste de Força e resistência muscular:** O avaliado sentado segurando um halter (peso) de 1,814 kilos e contrai o bíceps, efetuando a flexão do cotovelo, devendo realizar o maior número de repetições no tempo de 30 segundos. Será anotado o número final de repetições completas.

Para o **teste de resistência aeróbia** os participantes percorrerão (caminhada) a distância de 804,67 metros num circuito retangular (350metros), caminhando o mais rápido possível (sem correr). O resultado será registrado em minutos e segundos.

Teste de **agilidade e equilíbrio** dinâmico (AED): O participante inicia o teste sentado numa cadeira com os calcanhares apoiados no solo. Ao sinal de pronto, já, o participante move-se para a direita e circunda um cone que estará posicionado a 1,5 metros para trás e 1,80metros para o lado da cadeira, retornando para a cadeira e sentando-se. Imediatamente o participante se levanta, move-se para a esquerda e circundou o segundo cone, retornando para a cadeira e sentando-se novamente. Isto completa um circuito. O avaliado deve concluir dois circuitos completos. Para certificar-se de que realmente o avaliado sentou após retornar da volta ao redor dos cones, ele deve fazer uma leve elevação dos pés retirando-os do solo. Serão realizadas duas tentativas e o melhor tempo (o menor) será anotado em segundos como o resultado final.

**Teste de coordenação (COO):** Um pedaço de fita adesiva com 76,2 centímetros de comprimento será fixado sobre uma mesa. Sobre a fita serão feitas 6 marcas com 12,7 centímetros com a mesma distância entre si, com a primeira e última marca a 6,35 centímetros de distância das extremidades da fita. Sobre cada uma das 6 marcas será afixado, perpendicularmente (formando um cruz) à fita, um outro pedaço de fita adesiva com 7,6 cm de comprimento. O participante senta-se de frente para a mesa e usa sua mão dominante (a mão que utiliza para as principais atividades diárias) para realizar o teste. Se a mão dominante for a direita, uma lata de refrigerante será colocada na posição 1, a lata dois na posição 3 e, a lata três na posição 5. A mão direita será colocada na lata 1, com o polegar para cima,

estando o cotovelo flexionado num ângulo de 100 a 120 graus. Quando o avaliador sinaliza, um cronômetro será acionado e, o participante, virando a lata inverte sua base de apoio, de forma que a lata 1 seja colocada na posição 2; a lata 2 na posição 4 e; a lata 3 na posição 6. Sem perder tempo, o avaliado, estando agora com o polegar apontado para baixo, apanha a lata 1 e inverte novamente sua base, recolocando-a na posição 1 e, da mesma forma procede colocando a lata 2 na posição 3 e a lata 3 na posição 5, completando assim um circuito. Uma tentativa equivale a realização do circuito duas vezes, sem interrupções. No caso do participante ser canhoto, o mesmo procedimento será adotado, mas as latas serão colocadas a partir da esquerda, invertendo-se as posições. Serão feitas duas tentativas de prática, seguidas por outras duas válidas para avaliação, sendo estas últimas duas anotadas de acordo com o tempo em segundos(até décimos de segundo), e considerado como resultado final o menor dos tempos obtidos.

**A massa corporal (peso corporal)** será verificada mediante a utilização de balança antropométrica com precisão de 100g. O avaliado com o mínimo de roupas e descalço, ficará cuidadosamente em pé no centro da plataforma de pesagem. Nesta posição, permanecerá imóvel com o olhar fixo à frente até a leitura da medida.

**A estatura (altura)** será avaliada por meio de um estadiômetro (equipamento que mede a altura) com escala de 0,1 centímetros. O avaliado, ainda descalço, será orientado a ficar de costas, com os braços ao longo do corpo, pés unidos e a manter as regiões posteriores (costas) em contato com a escala numérica. A medida será verificada em apnéia inspiratória (segurando a respiração). A partir dos valores de peso e altura será realizado cálculo do índice de massa corporal (IMC).

**Circunferência da cintura:** Essa medida será avaliada a participante em pé, em posição ereta, com o abdômen relaxado e braços ao lado do corpo, utilizando-se uma fita métrica flexível e inextensível de 150 centímetros de comprimento (fita métrica). Com os avaliados apenas com roupa íntima (ou com o mínimo possível de roupa) a medida será tomada no maior perímetro abdominal entre a última costela e a crista ilíaca (na altura próxima ao umbigo). A medida da circunferência do quadril será obtida colocando-se a fita métrica ao redor da região do quadril, na área de maior protuberância, sem comprimir a pele. Será realizado também o cálculo da relação cintura quadril.

**Pressão Arterial:** A pressão arterial será medida antes e após as aulas (descanso de 15 min) utilizando-se esfigmomanômetros (aparelhos de pressão) devidamente calibrados. O aparelho sempre será colocado sobre o braço nu, apoiado ao nível do precórdio (na altura do coração), nem solto, nem apertado. As medidas de pressão serão realizadas segundo as recomendações do Consenso Brasileiro para tratamento da hipertensão arterial (1994). As pressões sistólicas e diastólicas (máxima e mínima) serão registradas antes e após todas as aulas durante o período de intervenção (treinamento físico). Além disso, a frequência cardíaca será mensurada antes e após as atividades físicas.

**Exames bioquímicos (exames de sangue):** Amostras sanguíneas serão coletadas em jejum noturno (12 horas) a glicemia sera medida através do aparelho Optium Mini Monitor de Glicemia, com tiras reagentes da mesma marca, a amostra de sangue sera realiza por lancetas da marca Accu-chek Softclix pró. Colesterol e os triglicerídes(TG), serão analisados pelo aparelho Accutrend Plus Roche, um aparelho monitor para Determinação de Glicose dos Lipídios Sanguíneos, Colesterol, Triglicérides e Lactato.

**O programa de exercícios físicos** será realizado três vezes por semana durante 10 meses. Cada sessão terá duração de 60 minutos (uma hora), sendo 10 minutos para aquecimento e orientações, 45 minutos para as atividades principais, e 5 minutos para alongamentos e volta à calma. A parte principal constará de 30 minutos de exercícios cardiorrespiratórios (caminhadas orientadas, atividades lúdicas, brincadeiras e jogos adaptados) de intensidade moderada. A intensidade do exercício será controlada pela frequência cardíaca (batimentos

cardíacos), ficando na faixa de 65-75% da frequência cardíaca máxima. Além disso, serão utilizados cerca de 15 minutos de exercícios neuromotores (força e resistência muscular). Os exercícios neuromotores serão realizados com o objetivo de melhorar a força e resistência muscular localizada dos principais grupos musculares (braços, pernas, ombro, abdômen). Após um período de adaptação de cinco semanas, serão utilizados halteres (pesos) adaptados com material reciclável (garrafas pet contendo água e câmaras de pneus como elásticos) no sentido de aumentar a sobrecarga de trabalho (de acordo com a condição de cada participante). As sessões serão realizadas na orla de Santos (em local próximo ao Quiosque da saúde) ou nas dependências da UNIFESP, dependendo das condições climáticas (chuva, sol). A volta a calma será realizada por exercícios respiratórios, de relaxamento e alongamentos.

Durante as aulas, a glicemia será avaliada por meio de aparelho (glicosímetro) portátil, com a punção (leve perfuração) de um dos dedos para coleta de uma gota de sangue. A análise poderá ser repetida mais de uma vez de acordo com sinais de hipoglicemia ou hiperglicemia. Esse procedimento também pode gerar um leve desconforto.

Os riscos para coleta de sangue e para os demais procedimentos citados anteriormente são mínimos, uma vez que serão realizados com todas as normas que regem esses procedimentos. O desconforto pode ser pequeno ou moderado de acordo com a sensibilidade de cada participante.

Os benefícios serão percebidos pela prática dos exercícios, melhor disposição para realizar as atividades diárias, melhora do bem estar geral. Os possíveis benefícios sobre o controle do diabetes serão constatados apenas no final do estudo, mas, eventualmente, alguns participantes poderão notar uma redução da glicemia (avaliada pelo glicosímetro portátil) ainda durante o período de estudo. No final do estudo serão fornecidos aos participantes todos os dados avaliados e serão esclarecidos os benefícios registrados antes e após os dez meses de exercícios físicos. Em qualquer etapa do estudo o participante poderá solicitar os dados já obtidos com os testes e poderá esclarecer qualquer dúvida com o pesquisador responsável.

Pesquisador Responsável: Ricardo José Gomes, Unifesp- Avenida Saldanha da Gama 89, ponta da praia, Santos. Telefone: (13) 33455587.

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Botucatu, 572 – 1º andar – cj 14, 5571-1062, FAX: 5539-7162 – E-mail: [cepunifesp@unifesp.br](mailto:cepunifesp@unifesp.br).

É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição; Você tem direito de confidencialidade – As informações obtidas serão analisadas em conjunto com as de outros voluntários, não sendo divulgado a identificação de nenhum paciente; Você tem direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, quando em estudos abertos, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores; Despesas e compensações: não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa. Em caso de dano pessoal, diretamente causado pelos procedimentos ou tratamentos propostos neste estudo (nexo causal comprovado), o participante tem direito a tratamento médico na Instituição, bem como às indenizações legalmente estabelecidas. Compromisso do pesquisador de utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo "Efeitos de um programa de exercícios físicos moderados sobre parâmetros antropométricos, funcionais e bioquímicos de mulheres diabéticas". Eu discuti com o Dr. Ricardo José Gomes sobre a minha decisão em participar

nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do paciente/representante legal      Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura da testemunha      Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

para casos de voluntários menores de 18 anos, analfabetos, semi-analfabetos ou portadores de deficiência auditiva ou visual.

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo      Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## Apêndice B – Questionário de avaliação qualitativa.



### Questionário de Avaliação Qualitativa

Nome: \_\_\_\_\_

Atenção: Para cada questão assinalar apenas **UMA** alternativa

- 1) **Após iniciar sua participação no grupo Quiosque da Saúde você notou:**
  - a) Pequena redução em algumas dores no corpo
  - b) Média redução das dores no corpo
  - c) Significativa redução das dores no corpo
  - d) Nenhuma alteração nas dores
- 2) **Após iniciar sua participação no grupo Quiosque da Saúde você:**
  - a) Passou a dormir um pouco melhor
  - b) Passou a dormir muito melhor
  - c) Não teve alteração no sono
  - d) Seu sono piorou
- 3) **Após iniciar sua participação no grupo Quiosque da Saúde você:**
  - a) Passou a ter mais disposição para as atividades do dia-a-dia
  - b) Passou a ter muito mais disposição para as atividades do dia-a-dia
  - c) Não sentiu alteração
  - d) Teve menos disposição
- 4) **Após iniciar sua participação no grupo Quiosque da Saúde você:**
  - a) Tem percebido pequena redução do peso ou das medidas
  - b) Tem percebido significativa redução do peso ou das medidas
  - c) Não sentiu alteração
  - d) Sentiu aumento do peso ou das medidas
- 5) **Após iniciar sua participação no grupo Quiosque da Saúde você:**
  - a) Tem se sentido mais tranquilo ou menos ansioso
  - b) Está se sentindo muito mais tranquilo ou menos ansioso
  - c) Não sentiu alteração
  - d) Tem se sentido mais agitado e ansioso
- 6) **Após iniciar sua participação no grupo Quiosque da Saúde você:**
  - a) Tem sentido um pequeno aumento da força ou resistência muscular
  - b) Tem sentido um significativo aumento da força ou resistência muscular



- c) Não sentiu alteração
  - d) Sentiu menor força muscular
- 7) Após iniciar sua participação no grupo Quiosque da Saúde você:**
- a) Sentiu pequena melhora na postura
  - b) Sentiu significativa melhora na postura
  - c) Não sentiu alteração
  - d) Sentiu piora na postura
- 8) Após iniciar sua participação no grupo Quiosque da Saúde você:**
- a) Teve uma pequena alteração na dieta alimentar diária, trocando alguns alimentos ou quantidades, ou horários
  - b) Teve uma média alteração na dieta alimentar diária, trocando vários alimentos ou quantidades, ou horários
  - c) Não sentiu alteração
  - d) Sentiu piora na dieta alimentar diária, trocando vários alimentos ou quantidades, ou horários
- 9) Após iniciar sua participação no grupo Quiosque da Saúde você:**
- a) Tem sentido sua auto-estima um pouco melhor
  - b) Tem sentido que sua auto-estima está bem melhor
  - c) Não sentiu alteração
  - d) Sentiu que sua auto-estima está pior
- 10) Após iniciar sua participação no grupo Quiosque da Saúde você:**
- a) Fez algumas amizades no grupo
  - b) Fez algumas amizades no grupo e já se encontrou fora do grupo com um colega para um passeio ou conversas
  - c) Fez muitas amizades no grupo e já se encontrou fora do grupo com colegas para um passeio ou conversas
  - d) Não fez amizades no grupo
- 11) Você gosta mais de que tipo de exercício?**
- a) Exercícios de caminhada
  - b) Exercícios de circuito com peso
  - c) Exercícios de circuito sem peso
  - d) Exercícios de ginásticas e dança
- 12) Após iniciar sua participação no grupo Quiosque da Saúde você:**
- a) Passou a cuidar um pouco mais da sua saúde
  - b) Passou a cuidar muito mais da sua saúde
  - c) Não Houve alteração
  - d) Está se cuidando menos que antes
- 13) Em relação a seus familiares e amigos eles:**
- a) Tem te apoiado a continuar no grupo
  - b) Tem te apoiado muito para continuar no grupo

